

METAL ENDÜSTRİSİNDE KİŞİSEL KORUYUCU DONANIM KULLANIMININ ANALİZİ

¹Emin KAHYA, ²Berna ULUTAŞ, ³N. Fırat ÖZKAN

^{1,2,3}Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Mühendislik Mimarlık Fakültesi Meşelik Yerleşkesi Endüstri Mühendisliği
Bölümü, 26480 ESKİŞEHİR

¹ekahya@ogu.edu.tr, ²bhaktan@ogu.edu.tr, ³fozkan@ogu.edu.tr

(Geliş/Received: 24.04.2018; Kabul/Accepted in Revised Form: 27.01.2019)

ÖZ: İş yerlerinde iş sağlığı ve güvenliğinin sağlanması, sağlıklı ve güvenli çalışma ortamlarının oluşturulması için risklere karşı koruyucu ve önleyici tedbirlerin alınması gerekmektedir. Kişisel koruyucu donanımlar, çalışanların sağlıklı ve güvenli olarak çalışmalarını sağlamak amacıyla, gerek kaynağında kontrol altına alınamayan risklere karşı koruyucu olarak, gerekse mevcut şartları daha iyiye taşımak için kullanılabilecek ürünlerdir. Bu çalışmada, Eskişehir’deki metal sanayinde faaliyet gösteren 8 işletmede görev yapan toplam 92 işçi için, çevre koşulları ile fiziksel zorlanmalar ölçülerek, kişisel koruyucu donanımların varlığı ve kullanımı değerlendirilmiştir. İşletmelerde, gerçekleştirilen ölçümler sonucunda ortalama olarak, gürültü 91,88 dB(A), sıcaklık 23,99°C, nem %36,35 ve aydınlatma şiddeti 289,34 lüks olarak belirlenmiştir. Çalışanların %93,48’i yasal sınırın üzerinde gürültüye maruz kaldıkları, %72,83’ün sıcaklık seviyesinin iş için uygun olmadığı, nem işlerin %26,09’unda uygun olduğu ve aydınlatma şartlarının %34,78 oranında tatminkâr olduğu tesbit edilmiştir. Her çalışan en az bir kişisel koruyucu donanım kullanmaktadır. Yasal sınırın (85 dB(A)) üzerinde gürültülü ortamda çalışanların yaklaşık yarısı (%43,68) kulak koruyucu kullanmadıkları, işitme kaybı sorunu yaşayanların yarısının kulak koruyucu kullanmadıkları görülmüştür. Yapılan işin (torna, freze, matkap) özelliği gereği, gözlük kullanılması gerekmesine rağmen, böyle işlerin %15’inde gözlük bulunmadığı, yaklaşık yarısında (%42,86) gözlük kullanılmamaktadır. Metal sanayinde yaygın kullanımı beklenen eldiven ve çelik burunlu ayakkabı işlerinde büyük bölümünde kullanılmaktadır. Çalışanların %17,29’unun son 5 yıl içinde en az bir iş kazası geçirdikleri ve %23,91’inin işitme, sırt ve bel ağrıları ve el kol bacak ağrıları yaşadıkları dikkate alındığında, iş kazaları ve sonuçları ile bunları engellemek için kişisel koruyucu donanım kullanımının sağlayacağı katkının eğitimler ile sağlanması gerekmektedir.

Anahtar Kelimeler: Çevre faktörleri, Fiziksel zorlanma, İş sağlığı ve güvenliği, Kişisel koruyucu donanım

Analysis of Using Personal Protective Equipment in Metal Industry

ABSTRACT: To ensure occupational health and safety, protective and proactive precautions are required for workplaces. When hazards cannot be controlled at the source or more protection is needed, personal protective equipment (PPE) can be used to minimize exposure to a variety of hazards. This study considers 8 facilities in metal industry at Eskişehir. Measurements are made to obtain environmental data and a questionnaire is conducted to 92 workers to assess physical stress, availability and use of PPE. Based on the measurements, average values for noise is determined as 91.88 dB(A), temperature 23.99°C, humidity 36.35%, and illumination as 289.34 lux. 93.48% of the employees are exposed to noise levels higher than the recommended limit and 72.83% of them cannot work in ideal temperature levels. On the other hand, humidity level can be considered as reasonable for 26.09% and illumination level can be considered as reasonable for 34.78% of the workers. Each employee uses at least one type of PPE. It is observed that almost half of the employees (43.68%) who work at the area where noise levels are higher than the legal limit (85 dB(A)) and half of the employees who have hear

loss problem don't use earplugs. Although employees who work at specific machines (i.e., lathe, milling, drill) have to wear eye protection glasses, 15% of the employees don't have such PPE and 42.86% of the employees don't use eye protection glasses. On the other hand, protective gloves and protective foot wear are being used in almost each department as expected in metal industry. 17.9% of the employees had a work accident within the last 5 years. Keeping in mind that 23.91% of them experience hearing problems, upper, lower back and hand, arm, leg pain, trainings for the use of PPE might help to reduce the work accidents and their consequences.

Key Words: *Environmental factors, Occupational health and safety, Personal protective equipment (PPE), Physical stress*

GİRİŞ (INTRODUCTION)

Rekabetin yoğun yaşandığı günümüzde, işletmeler açısından; özellikle de küçük ve orta büyüklükteki işletmelerde kaynakların en iyi şekilde kullanılması ve maliyetlerin aşağıya çekilmesi önem arz etmektedir. Bu kaynaklardan en önemlisi de çalışan işgücüdür (Kahya ve diğ., 2018). Bu yoğun rekabetle baş edebilmek için insan faktörünü merkeze alan yönetim anlayışlarının gelişmesi vesilesiyle insana ait iş güvenliği, iş sağlığı, iş doyumu gibi kavramlar önem kazanmıştır (Yıldırım ve diğ., 2015).

Yaşamının önemli bir kısmını iş yerinde geçiren insanın, buradaki güvenlik ihtiyacını karşılamak amacıyla, işçi sağlığı ve iş güvenliği adı altında bazı sistematik çalışmalar yürütülmüş ve işçi sağlığı ve iş güvenliği, disiplinler arası bir kavram ve çalışma alanı olarak tüm dünyaya yayılmıştır. Dünya'da iş kazası ve meslek hastalıklarından kaynaklanan kaybedilen yaşamlar düşünüldüğünde, işçi sağlığı ve iş güvenliği hakkındaki çalışmaların ve bu konuda gerçekleştirilmesi gereken ilerlemenin önemi gözler önüne serilmektedir (Uslu, 2014). Sanayileşmiş ülkeler, günümüzde iş sağlığı ve iş güvenliği konusunda ciddi çabalar harcamak zorunda kalmışlardır. Söz konusu ülkelerin hepsi iş kazalarını ve meslek hastalıklarını olabildiğince en düşük düzeyde tutmak için uğraşmaktadırlar. Bu bağlamda, gelişmiş ülkelerde iş sağlığı ve iş güvenliği konusunun bağımsız bir bilim dalı haline geldiği ve genel toplum sağlığı içinde koruyucu sağlık hizmetlerinin önemli bir bölümünü oluşturduğu söylenebilir (Gerek, 1998).

SGK tarafından yapılan 2016 yılı iş kazası ve meslek hastalıkları istatistiklerine (http://www.sgk.gov.tr/wps/portal/sgk/tr/kurumsal/istatistik/sgk_istatistik_yilliklari) göre;

- İş kazası sayısı 286.068
- İş kazası nedeniyle ölüm 1.405
- Meslek hastalığı sayısı 597
- İşgünü kaybı 3.453.702 gün

Bu değerler dikkate alındığında, bir iş kazasında çalışanın kaybettiğine ilaveten, her iş kazasında ortalama 12,07 günlük kayıp olmaktadır. Bu sonuçlar, Türkiye'nin Dünya'da en çok iş kazasının yaşandığı üçüncü ülke, Avrupa'da ise birinci ülke olduğunu göstermektedir. Bu vahim tablo, Türkiye'de işçi sağlığı ve iş güvenliği konusunda işveren ve işçilerin duyarsızlığının bir sonucudur. SGK 2016 istatistiklerine göre, iş kazalarının yaklaşık %20'si metal veya benzer sektörlerde (otomotiv, ekipman üretimi vb) yaşanmakta ve %67,75'i yüzeysel yaralanmalar, burkulma, çıkık, kırıklardan ibarettir. Böyle kazaların iş yerinde kişisel koruyucu donanım kullanımı ile büyük ölçüde azalması beklenmektedir.

İş kazaları ve meslek hastalıklarının tüm dünyada olduğu gibi ülkemizde de hem ekonomik açıdan hem de yönetsel açıdan birçok olumsuzlukları beraberinde getireceği malumdur. Herhangi bir sebep olmadan, beklenmeyen bir anda, belli bir amaç güdülmeden ve rastgele gerçekleşen kaza olayının her yönü ile araştırılması ve sürekli çözümler geliştirilmesi iş kazası ve meslek hastalıklarını azaltmada gerekli olmazsa olmazlardandır (Gedik ve İlhan, 2014).

İş sağlığı ve iş güvenliğinin temel amacı çalışanları korumak, üretim güvenliğini ve üretim verimliliğini artırmak ve ayrıca her şeyden önce bireyin yaşamı ve güvenliği işten önce gelir kültürünü

yerleştirmeye çalışmak olduğudur. Çalışanları korumak noktasında iş sağlığı ve iş güvenliği konularını kapsayan koruma faaliyetlerinin her yaşam alanında yerine getirilmesi ve bunu her zaman öncelikli hale getirmek sağlıklı güvenli insan yaşam kalitesi adına önem arz etmektedir (Çolak ve Çetin, 2017).

İşyerlerinde kullanılan Kişisel Koruyucu Donanımların (KKD) bir standarda bağlanması için “Kişisel Koruyucu Donanımların İşyerlerinde Kullanılması Hakkında Yönetmelik” (2013) yayınlanmıştır. Bu yönetmeliğin amacı, işyerlerindeki risklerin önlenmesinin veya yeteri derecede azaltılmasının, teknik tedbirlere dayalı toplu koruma ya da iş organizasyonu veya çalışma yöntemleri ile sağlanamadığı durumlarda kullanılacak kişisel koruyucuların özellikleri, temini kullanımı ve diğer hususlarla ilgili usul ve esasları belirlemektir (Kahya ve Özkar, 2018). KKD, “Çalışanı, yürütülen işten kaynaklanan sağlık ve güvenliği etkileyen bir veya birden fazla riske karşı koruyan, çalışan tarafından giyilen, takılan veya tutulan, bu amaca uygun olarak tasarımı yapılmış tüm alet, araç, gereç ve cihazları” ifade eder.

“Kişisel Koruyucu Donanımların İşyerlerinde Kullanılması Hakkında Yönetmelik” (2013) EK-2’de kişisel koruyucu donanımlar;

- 1) Baş koruyucuları
- 2) Kulak koruyucuları
- 3) Göz ve yüz koruyucuları
- 4) Solunum sistemi koruyucuları
- 5) El ve kol koruyucuları
- 6) Ayak ve bacak koruyucuları
- 7) Cilt koruyucuları
- 8) Gövde ve karın bölgesi koruyucuları
- 9) Vücut koruyucuları

olmak üzere 9 kategoride sınıflandırılmaktadır. Metal sanayinde; kulak, göz ve yüz, el ve kol, ayak ve bacak koruyucuları daha yaygın kullanılabilir koruyuculardır.

Bu çalışmada, Eskişehir’deki metal sanayide faaliyet gösteren işletmeler için KKD kullanımının değerlendirilmesi amaçlanmıştır. Verilerin alınmasını sağlayacak gözlem kayıt formu tasarlanmış, metal endüstrisinde faaliyet gösteren ve hidrolik pres, ekzantrik pres, torna, giyotin makas gibi tezgahların yer aldığı 8 işletmede, toplam 92 işçi ve tezgahta çevre koşulları ile fiziksel zorlanmalar için ölçüm alınmıştır. Toplanan verilerin analiz edilmesiyle, KKD varlığı ve kullanımı değerlendirilmiştir.

BİLİMSEL YAYIN İNCELEMESİ (LITERATURE REVIEW)

İş sağlığı ve güvenliği alanında; metal, inşaat, seramik, mobilya, tekstil gibi üretim ile sağlık, eğitim gibi hizmet sektörlerinde ulusal ve uluslararası alanda yapılmış oldukça fazla sayıda çalışma bulunmaktadır. Bu çalışmalarda, iş sağlığı ve güvenliği kültürü (Dursun, 2012; Özkan ve Arpat, 2016; Leitão ve Greiner, 2016; Aytaç ve diğ., 2017), KKD kullanımı ve etkinliği (Demirbilek ve Çakır, 2008; Esin ve diğ., 2012; Gedik ve İlhan, 2014; Acharya, 2014; Lu ve diğ., 2015; Çolak ve Çetin, 2017; Çolak ve diğ., 2017; Abiodun ve diğ., 2018), iş kazaları ve nedenleri (fiziksel koşulların, KKD kullanımının vb etkisi) (Camkurt, 2007; Açıkalın, 2008; Gülhan ve diğ., 2012; Camkurt, 2013; Serin ve diğ., 2015; Kim ve diğ., 2017; Gebretsadik ve diğ., 2017) gibi konular ele alınmıştır.

KKD kullanımı ile bunun iş kazaları üzerine etkilerini araştıran ve son yıllarda sunulmuş güncel çalışmalar aşağıda özetlenmiştir.

Açıkalın (2008), seramik sektöründe, kişisel koruyucu malzemelerin temini ya da kullanılmamasının iş kazası nedeni olup olmadığı, iş kazalarının önlenmesi için gerekli olup olmadığını araştırmıştır. Eskişehir-Bozüyük bölgesindeki seramik sektöründe faaliyet gösteren 6 fabrikada çalışan, basit tesadüfi örnekleme yöntemine göre seçilen 1000 işçi ise çalışmanın örneklemini oluşturmaktadır. Anket 22 sorudan oluşmaktadır. Kişisel koruyucu malzemelerin düzenli olarak kullanılması ile iş kazası yapıp yapmama arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki olduğu yani düzenli olarak kişisel koruyucu malzeme kullanıldığında iş kazalarının önlenileceği sonucuna ulaşılmıştır.

Gülhan vd (2012), metal sanayisinde meydana gelen kazaların sebep ve sonuçlarını inceleyerek, elde edilen bilgiler doğrultusunda kazaların önlenmesine yönelik tavsiyelerin geliştirilmesi amaçlayan bir

çalışma sunmuştur. Çalışmada, Ankara’da faaliyet gösteren ağır metal imalat, konstrüksiyon ve inşaat sanayi şirketinde Nisan-Haziran 2008 aylarında, çalışan 210 işçinin 201’ine anket uygulanması yürütülmüştür. İş kazalarının nedenleri olarak yetersiz kişisel koruyucu ekipman kullanımı (%44), dikkatsizlik (%37), kişisel nedenler (%17) ile makine ve tezgahlarda güvenlik önlemlerinin alınmaması ve makinelerin uygun olmaması (%17) belirlenmiştir.

Camkurt (2007), işyeri çalışma sistemi, ergonomik yapı ve işyeri fiziksel faktörlerin iş kazası üzerine etkilerini ele almıştır. Camkurt (2013) ise, iş kazalarının nedenleri arasında büyük bir oranla yer alan ve umulmadık olaylar hariç, hemen her iş kazasının doğrudan ya da dolaylı nedenleri arasında yer alan insan davranışına bağlı nedenlerden, yaş, cinsiyet, deneyim, eğitim gibi çalışanların kişisel özellikleri üzerinde durmuştur.

Serin vd (2015), Kahramanmaraş ilinde iş kazası geçirmiş ve davası sonuçlanan kişilerin adres bilgileri savcılıktan alarak 30 kişiye anket uygulamışlardır. Anket sonucunda elde edilen veriler SPSS ortamında değerlendirilmiştir. Makinelerin %75,9’unda koruyucularının bulunmadığı ve %93,1 oranında koruyucu sistem ekipmanlarının yetersiz olduğu, çalışanların %44,8’inin kişisel koruyucu donanım kullanmadığı, iş yerlerinin %69’unda tıbbi müdahale birimi bulunmadığı ve kaza geçirenlerin %96,6’sına tıbbi ilk müdahalenin yapılmadığı saptanmıştır. Ayrıca, kaza geçirenlerin %20,7’sinin ağır yaralandığı, %17,2’sinin uzuv kaybı yaşadığı ve %62,1’inin de hafif yaralandığı belirlenmiştir.

Çolak ve Çetin (2017), mobilya sektöründe iş sağlığı ve güvenliği şartlarının anlaşılması, işletmelerdeki iş sağlığı ve güvenliği risklerinin tespit edilmesi ve işletmelerde acil durumlara yönelik önlemlerin ne derecede uygulanmakta olduğunun ortaya konulması amacıyla bir çalışma yürütmüştür. Çalışma kapsamında kullanılan anket formu demografik değişkenleri ölçmek için 7 soru ile personel yaklaşımlarını, algılarını, tutumlarını ve davranışlarını ölçmek için oluşturulan 3’lü Likert ölçeği ile 16 soru yöneltilmiş toplam 182 adet anket uygulanmıştır. Katılımcıların çoğunluğu iş yerindeki iş sağlığı ve güvenliği uygulamalarının o iş yerindeki iş verimini ve kaliteyi olumlu etkilediğini, KKD kullanımının ise %50’nin üzerinde bir oranla istekle kullanıldığı tespit edilmiştir.

Çalışmalar incelendiğinde, metal sektöründe muhtelif işletmelerde KKD kullanımı ve iş kazaları ile ilişkisini inceleyen çalışma ile karşılaşılmamıştır.

YÖNTEM (METHOD)

Eskişehir’de metal sektöründe faaliyet gösteren işletmelerde, kapsamlı bir projenin bir parçası olarak; a) çevre koşullarının düzeyi, b) fiziksel zorlanmalar düzeyine bağlı olarak kişisel koruyucu donanım kullanımının tespiti amacıyla gözlem kayıt formu tasarlanmıştır. Form; genel bilgiler, kişisel koruyucu kullanımı, çevre koşulları ve fiziksel zorlanma düzeyi kesimlerinden oluşmaktadır. Genel bilgiler; işletme, işçi (görevi, yaş, eğitim, deneyim) ve tezgâh (türü, çalışma şekli) bilgilerini içermektedir. Kişisel koruyucu kullanımı; kulaklık, gözlük, maske gibi donanımın varlığı ile kullanımı durumunu içermektedir. Fiziksel zorlanmalar; çalışma şekli, kaldırılan ağırlık ve frekansı kapsamaktadır. Çevre koşulları ise, metal sanayinde yaygın karşılaşılan gürültü, sıcaklık, nem ve aydınlatma şartlarından ibarettir.

Ölçümlere başlamadan önce “Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Girişimsel Olmayan Klinik Araştırmalar Etik Kurulu”ndan etik onayı alınmıştır. Uygulama yapılacak tüm işletme yöneticiler ziyaret edilerek, çalışmanın amacı ve uygulamanın nasıl yürütüleceği detaylı bir şekilde açıklanmış, her türlü verilerin gizli tutulacağı, sadece sonuçların yayınlanacağı belirtilmiştir. Ocak 2016 - Haziran 2017 arasında 8 ayrı işletmede toplam 92 ölçüm alınmıştır.

Metal sanayinde yaygın olarak kullanılan presler (hidrolik, ekzantrik ve abkant), giyotin makas, freze, torna ve taşlama tezgâhlarında ölçümler alınması hedeflenmiştir. Bir tezgâhta sıcaklık, nem, gürültü ve aydınlatma için 2-3 dk aralıklarla 10 ölçüm alınmıştır. Ölçümler esnasında, çok fonksiyonlu portatif ölçüm cihazı (Extech Instruments EN300 Environmental Meter) kullanılmış, KKD bilgileri gözlemleyerek, diğer bilgiler (kişisel bilgiler, iş kazası, sağlık, yük kaldırma vb) işçinin beyanı ile alınmış ve gözlem kayıt formuna geçirilmiştir.

BULGULAR (RESULTS)

Her gözleme ilişkin veriler için, tümüyle veya kategoriler halinde, istatistiki sonuçların alınabilmesi için, SPSS 24 programına girilmiş, ortalama, standart sapma, frekans dağılımı hesaplamıştır. Sonuçların, muhtelif kategoriler arasında, %95 güven düzeyi ile, anlamlı fark olup olmadığının tespiti amacıyla, SPSS 24 “One Way ANOVA : Post Hoc Multiple Comparison” Tukey test analizi yapılmıştır. $p < 0.05$ olması istatistiksel olarak anlamlı kabul edilmiştir.

Ölçüm alınan tezgâhlar ile bu tezgâhlarda çalışan işçilere ait ilgili bilgiler Çizelge 1’de verilmiştir. Gözlem yapılan tezgâhlarda çalışan işçilerin tamamı erkektir, yaş ortalaması 41,10 (standart sapma 8,39) yıl olup %75’i 30-50 yaş aralığındadır. İşçilerin yarısı ilkokul ve/veya ortaokul mezunudur. İşçilerin yaptığı işte deneyim ortalama 8,49 yıl olup %66’sı 1-21 yıl tecrübeye sahiptir. Ölçüm yapılan tezgâhların 59’u (%64) pres (hidrolik ve ekzantrik), diğer yaygın olanlar giyotin makas, torna, taşlama ve matkaptır. Tezgâhların %36’sı otomatiktir.

Çizelge 1. Ankete katılanlar ve tezgâh bilgileri*Table1. Information about participants and machines*

Kategori	Özellik	Frekan s
Yaş (yıl)	00 - 19	1
	20 - 29	7
	30 - 39	31
	40 - 49	38
	50 - 59	13
	60 -	2
Eğitim	İlk okul	33
	Ortaokul/İlköğreti m	12
	Lise/Meslek Lisesi	43
	Önlisans	2
	Lisans	1
	Cevap Yok	1
Deneyim (yıl)	0 - 0,9	14
	1 - 4,9	26
	5 - 9,9	14
	10 - 14,9	21
	15 - 19,9	4
	20 - 29,9	9
	30 -	2
	Cevap Yok	2
Tezgâh Türü	Ekzantrik Pres	30
	Hidrolik Pres	30
	Giyotin Makas	7
	Matkap	5
	Torna	7
	Freze	3
	Taşlama	6
	Diğer	4
Tezgâh Çalışma Şekli	Otomatik	33
	Manuel	59

Çevre Koşullarına İlişkin Sonuçlar (Results For Environmental Factors)

Çevre koşullarına ilişkin istatistiki bilgiler Çizelge 2’de özetlenmiştir. Çalışma yapılan işletmelerdeki gürültü seviyesi 82-110 dB(A) arasında değişmekte ve %90’ı 85 dB(A) üzerindedir. Gürültü düzeyi ortalamasının 91,88 dB(A) olduğu belirlenmiştir. 28 Temmuz 2013 tarih ve 28721 sayılı RG ile kabul edilen “ÇALIŞANLARIN GÜRÜLTÜ İLE İLGİLİ RİSKLERDEN KORUNMALARINA DAİR YÖNETMELİK” Madde 5’de “En yüksek maruziyet eylem değerleri: ($L_{EX, 8\text{saat}}$) = 85 dB(A)” belirtmektedir. Sınır değer 85 dB(A) olduğu dikkate alındığında, metal saniyedeki işlerin %93,48’inde gürültü seviyesi yasal limitin üzerinde olduğu tespit edilmiştir.

Çizelge 2. Çevre koşulları*Table 2. Environmental factors*

	Ortala ma	Standart Sapma	Minimu m	Maksim um
Gürültü (dB(A))	91,88	5,68	82,26	110,26
Sıcaklık (°C)	23,99	2,90	16,22	29,74
Nem (%)	36,35	7,26	22,69	54,92
Aydınlatma (Lüks)	289,34	188,26	33,20	902,70

Sıcaklık düzeyi, ortalama 23,99 °C olup işyeri sıcaklığının dış ortam sıcaklığı ve mevsim ile yakın ilişkisi vardır. Sonbahar ve yaz mevsimlerinde işyeri sıcaklığı daha yüksek (~27°C), kış mevsimlerinde ise daha düşük (~24°C) tespit edilmiştir. Nem oranının ortalama %36,35 olduğu belirlenmiştir. Bu değer, sonbahar ve kış aylarında %30, ilkbaharda %36 ve yazın %46 seviyelerindedir. İşlerin %90'ında nem oranı %50 altında olduğundan havanın kuru yapıya sahip olduğu söylenebilir. İşyerleri için en uygun nem oranı %40-%60 arasında olup ideal nem oranı %50'dir. Nem oranı sadece %26,09 oranında uygundur. Uygun olmayan nem ise, düşük nemdir.

Aydınlatma şiddeti ortalamasının 289,34 lüks olduğu belirlenmiştir. Değerlerin 33,2-907,2 lüks aralığında değiştiği belirlenmiştir. TS EN 12464-1 : 2011 standardında, "Metal işleme ile ilgili endüstriyel aktiviteler" kategorisindeki işler için aydınlatma şiddeti (lüks);

- ❖ Makina ile kaba ve/veya vasat işleme: toleransları > 0,1 mm 300
- ❖ Makina ile ince ve hassas işleme; taşlama: toleransları < 0,1 mm 500
- ❖ Makinayla sac işleme: kalınlığı > 5 mm 200
- ❖ Sac ile çalışma: kalınlığı < 5 mm 300

önerilmiştir. Bu nedenle; tezgâhlarda ölçülen aydınlatma şiddeti (lüks);

- ❖ Presler (Ekzantrik ve Hidrolik), giyotin makas vb. 300
- ❖ Matkap, torna, freze, taşlama 500

üzerinde ise "UYGUN" olarak değerlendirilir. Tezgâhların %34,78'inde aydınlatma düzeyi tatminkârdır.

İş Kazaları ve Sağlık Sorunları (Occupational Accidents And Health Problems)

Çalışmaya katılan işçilerin iş kazası ve yaşadıkları sağlık problemleri Çizelge 3'de verilmiştir. İşçilerden %71'i son 5 yıl içinde hiç iş kazası geçirmemiştir. En az bir gün işgücü kaybı yaşayanlar 4, bir hafta işgünü kaybı yaşayanlar 11 ve bir aydan fazla işgünü kaybı olanlar ise 16'dır. Başka bir deyişle çalışanların %17,39'u son 5 yıl içinde en az bir iş kazası geçirmiş olup bu nedenle en az bir ay işgücü kaybı oluşmuştur. %4,35'i ise en az iki kez iş kazası geçirmiştir.

Çizelge 3. İş kazaları ve sağlık problemleri*Table 3. Occupational accidents and health problems*

Kategori	Özellik	Frekans
İş Kazası (Son 5 Yıl)	Yok	65
	En az bir günlük işgücü kaybı	4
	Bir hafta işgücü kaybı	11
	Bir aydan fazla işgücü kaybı	16
Sağlık Problemleri	Yok	70
	İşitme kaybı	9
	Solunum yolları	0
	Sırt ve bel ağrıları	12
	El-kol-bacak ağrıları	8
Göz ile İlgili Kusur	Yok	82
	Miyop	4
	Hipermetrop	5
	Her ikisi de	1

Çalışanların %23,91'i sağlık problemi yaşamakta, en fazla ise sırt ve bel ağrıları (%13) ile karşılaşılmaktadır. Solunum yolları rahatsızlığı ise tespit edilmemiştir. Çalışanların %10,87'si göz ile ilgili kusur ile karşılaşmıştır.

Kişisel Koruyucu Donanım Kullanımı (Using Personal Protective Equipment)

Kişisel koruyucu donanım kullanımına ilişkin frekanslar Çizelge 4'de verilmiştir. İşveren çalışanların büyük bölümüne (%93,48) kulaklık tedarik etmesine rağmen bunların yarıya yakını (%43) koruyucuyu kullanmamaktadır. Gözlük tüm metal sanayi işlemleri için gerekmediğinden, çalışanların %51'inde gözlük bulunmamaktadır. Gözlük olan işçilerin de %67'si gözlük kullanmayı tercih etmektedir.

Çizelge 4. Kişisel koruyucu donanım kullanımı*Table 4. Use of personal protective equipment*

Koruyucu Adı	Yok	Kullanılmıyor	Kullanılıyor
Kulaklık/ kulak tıkacı	6	37	49
Gözlük	47	30	15
Kask	50	42	-
Toz maskesi	47	38	7
Eldiven	4	10	78
Çelik burunlu ayakkabı	-	1	91

Metal sanayindeki süreçlerin özelliği gereği kask ve toz maskesi bulunması azdır. Eldiven ise yaygın kullanım bulmaktadır. Metal sanayine ağır parçalar ile çalışıldığı dikkate alındığından işçilerin tamamında çelik burunlu ayakkabı bulunması ve bunların tamamına yakının kullanması sevindiricidir.

Fiziksel Zorlanmalar (Physical Stress)

İşçilerin çalışma şekilleri ve kaldırdıkları ağırlıklar ile frekansları Çizelge 5'de verilmiştir. Çalışanların %71,74'ü tamamen veya çoğunlukla ayakta çalışmaktadır. Yaklaşık olarak %61,96'sı 5 kg.dan az parçaları kaldırma yapmaktadır. Sınır değer olarak kabul edilen 15 kg.dan fazla ağırlık kaldıranların oranı ise oldukça fazladır, %26,09. Çalışanların yarısı her 5 dk.da bir ağırlık kaldırma yapmaktadır.

Çizelge 5. Fiziksel zorlanmalar

Table 5. Physical stress

Kategori	Özellik	Frekans
Çalışma Şekli	Devamlı ayakta	60
	Çoğunlukla ayakta	6
	Devamlı oturarak	7
	Çoğunlukla oturarak	19
Kaldırılan Ağırlık	1 kg'dan az	26
	1-2 kg	14
	2-5 kg	17
	5-10 kg	5
	10-15 kg	6
	15 kg' dan fazla	24
Yük Kaldırma Sıklığı (Bir Günde)	5 dk' dan az	50
	5-15 dk.	13
	15 dak-1 saat	11
	1-2 saat	2
	2-4 saat	6
	4 saatten fazla	10

TARTIŞMA (DISCUSSION)

Meslek hastalığına neden olan en önemli çevre faktörü gürültüdür. Gürültü çalışanların konsantrasyonunu zayıflatır, dikkatlerini azaltır, reaksiyon kapasitelerini düşürür. Gürültünün en önemli etkisi işitme kaybıdır. Gürültüye maruz kalma süresi, şiddeti, frekansı, kesintili veya sürekli olması, kişinin yaşı, hassasiyeti, gürültü etkisiyle oluşacak rahatsızlığın derecesini belirler. “ÇALIŞANLARIN GÜRÜLTÜ İLE İLGİLİ RİSKLERDEN KORUNMALARINA DAİR YÖNETMELİK” Madde 5’de “En yüksek maruziyet eylem değerleri: ($L_{EX, 8\text{saat}}$) = 85 dB(A)” belirtilmektedir. Çalışma yapılan işletmelerdeki gürültü seviyesi 82-110 dB(A) arasında değişmekte ve %90’ı 85 dB(A) üzerindedir. Yasal sınırın (85 db(A)) üzerinde gürültülü ortamda çalışanların yaklaşık yarısı (%43,68) kulak koruyucu kullanmamaktadırlar. Yönetmelikteki en yüksek maruziyet eylem değeri dikkate alındığında, metal saniyede gürültü düzeyinin oldukça yüksek olduğu dolayısıyla sadece tezgâh başında çalışanlar değil, atölye içindeki tüm çalışanların koruyucu kullanması zaruridir.

Uygun olmayan sıcaklık, nem ve aydınlatma, iş görenin performansını azaltır, kaliteyi düşürür, iş kazası riskini artırır. En az bir iş kazası geçirenler (N=27) ile hiç kaza geçirmemişler (N=65) arasında, %95 güven düzeyi ile, anlamlı fark olup olmadığının tespiti amacıyla, SPSS 24 “One Way ANOVA : Post Hoc Multiple Comparison” Tukey test analizi yapılmıştır. Dört çevre koşulu için ortalamalar arasında anlamlı fark olmadığı ($p>0.05$) tespit edilmiştir (Çizelge 6).

Çizelge 6. Çevre koşulların iş kazasına etkisi

Table6. Effect of environmental factors to the work accidents

Çevre Faktörü	İş Kazası	N	Ortalama	Std. Sapma
Gürültü	E	27	90,9419	4,95552
	H	65	92,2756	5,94263
Sıcaklık	E	27	23,4764	2,85949
	H	65	24,2084	2,90813
Nem	E	27	36,5623	7,53908
	H	65	36,2614	7,19580
Aydınlatma	E	27	292,9319	184,12189
	H	62	287,7704	191,49924

Bazı çalışmalarda iş kazasına neden olan önemli faktörlerin KKD kullanılmaması ile eğitim yetersizliği olduğu tespit edilmiştir. En az bir iş kazası geçirenler KKD kullanım frekanslar Çizelge 7’de verilmiştir. İş kazası geçirenlerin %51,85’i kulaklık koruyucu kullanmadıkları, %81,48’i gözlük kullanmadıkları anlaşılmaktadır. Gülhan ve diğ., (2012) tarafından metal sanayide yapılan çalışmada, iş kazası nedeni olarak %44 oranında KKD etkin kullanılmaması bulunmuştur. Serin ve diğ. (2015) de iş kazası geçirenlerin %44,8’inin KKD kullanmadığını tespit etmiştir. Bu sonuçları büyük ölçüde çalışmamız ile örtüşmektedir.

Çizelge 7. Kişisel koruyucu donanım kullanımının iş kazasına etkisi

Table 7. Effect of personal protective equipment use to the work accidents

Koruyucu Adı	Yok	Kullanılmıyor	Kullanılıyor
Kulaklık/ kulak tıkacı	1	13	12
Gözlük	11	11	5
Kask	13	14	-
Toz maskesi	14	13	-
Eldiven	1	2	24
Çelik burunlu ayakkabı	-	1	26

Çalışanların %71,74’ü devamlı veya çoğunluk ayakta çalışmasına (Çizelge 5) rağmen, iş kazası geçirenlerin %78’i işlerini sürekli veya çoğunlukla ayakta yerine getirmektedir. Bu sonuç, ayakta çalışmanın, oturarak çalışmaya göre iş kazasını arttırdığı belirtilebilir.

SGK 2016 yılı iş kazası ve meslek hastalıkları istatistiklerine göre, iş kazalarının %34,12’si 20-29 ve %33,06’sı 30-39 yaş grubundaki çalışanlar tarafından yapılmaktadır. Başka bir deyişle, iş kazalarının %67,18’i 20-39 yaş grubundaki işçiler tarafından yapılmaktadır. İş kazası yapanların yarısından fazlası (%54,81), aynı işletmede çalışmaya başladıktan bir yıl içinde iş kazasına maruz kalmaktadır. Gözlemlenen işletmelerde iş kazası yapmış işçilerin yaş, eğitim ve deneyim özellikleri incelendiğinde, en fazla kaza yapanların 40-49 yaş grubunda (bu yaş grubundaki çalışanların %36,48), 5-15 yıl deneyime sahip oldukları tespit edilmiştir. Eğitim düzeyi açısından ise bir fark oluşmamıştır. Bu sonuçlar SGK sonuçları ile örtüşmemektedir. Bunun en önemli nedeninin metal sektörünün, diğer sektörler ile karşılaştırıldığında, İSG konusunda daha fazla hassasiyet göstermesi olabilir.

Kulak koruyucu, metal sanayindeki çoğu tezgâhlarında çalışanlar için gerekli olmasına rağmen, gözlük, parça veya talaş fırlama riskli olan torna, freze, matkap ve taşlama gibi talaş kaldırma tezgâhları için kullanımı zorunlu bir donanımdır. Böyle 21 tezgâhın yarısından fazlasında (%52,38) ya gözlük yok ya da olmasına rağmen kullanılmamaktadır. Bu durum çoğunlukla ilk yardım ile sonuçlanan iş kazalarına neden olmaktadır.

Kask ve toz maskesi, çalışma kapsamına alınan tezgâhlarda çalışan işçilerin kullanabileceği türden koruyucu donanımlar değildir. Ancak ağır ve köşeli olması nedeniyle kesici parçalar ile çalışılması nedeniyle, eldiven ve çelik burunlu ayakkabı kullanımı oldukça yaygındır. Yine de çalışanların %15,22’si eldiven kullanmamaktadır. Eldiven kullanmayanların %78’57’si pres tezgâhlarında çalışanlardır. Kullanımı tercih etmemede en büyük faktörün, eldivenli iken paletten kesilmiş bir parçanın alınmasının zorluğu olabileceği tahmin edilmektedir.

Araştırmalara göre endüstriyel işlerin ortalama üçte biri; kaldırma, indirme, tutma, taşıma, itme veya çekme gibi elle taşıma işlerinden biri ile bağlantılı ve elle taşıma işlerinin bel rahatsızlıklarına sebep olduğu yönünde güçlü kanıtlar bulunmaktadır (Akay ve Toksari, 2009). Metal sektörü emek yoğun sektörler arasında yer almaktadır. Çalışma esnasında 30 kg.a kadar varan ağırlıkta parçaların kaldırma ve indirilmesi ile uygunsuz çalışma pozisyonları gibi fiziksel etkenlere maruz kalındığından, işçilerde işe bağlı kas iskelet sistemi rahatsızlıkları ile iş kazaları (yaralanma ve sakatlanma) olabilmektedir. Çizelge-8’den de açıkça görülebileceği gibi, işlerin %43,48’i 2 kg.dan az parçaları kaldırma gibi faaliyetleri yerine getirmesine rağmen %26,09’u, bazı kurumsallaşmış işletmeler tarafından sınır olarak kabul edilen, 15 kg üstü parçaları kaldırma ile karşı karşıyadır. Bu ağırlıktaki parçaların gün boyu sık

frekanslarla işlenmesi sırt bel ağrıları gibi kas iskelet sistemi hastalıklarına, hatta fıtık gibi hastalıklara neden olabilmektedir.

Tablo 8. Kaldırılan ağırlık ve frekans ilişkisi
Table 8. Relationship with frequency and weight of material lift

Kaldırılan Ağırlık	5 dk'dan az	5-15 dk.	15 dak-1 saat	1-2 saat	2-4 saat	4 saatten fazla	Toplam
1 kg'dan az	23 (%88,5)	2 (%7,7)	0	0	0	1 (%3,8)	26
1-2 kg	11 (%78,6)	2 (%14,3)	1 (%7,1)	0	0	0	14
2-5 kg	12 (%70,6)	1 (%5,9)	1 (%5,9)	0	2 (%11,8)	1 (%5,9)	17
5-10 kg	0	0	2 (%40)	1 (%20)	2 (%40)	0	5
10-15 kg	0	2 (%33,3)	3 (%50)	1 (%16,7)	0	0	6
15 kg' dan fazla	4 (%16,7)	6 (%25)	4 (%16,7)	0	2 (%8,3)	8 (%33,3)	24
Toplam	50 (%54,3)	13 (%14,1)	11 (%12)	2 (%2,2)	6 (%6,5)	10 (%10,9)	92

Sırt ve bel ağrıları (12 kişi) ve el kol bacak ağrıları (8 kişi) şikâyetlerinde bulunan işçilerin kaldırdıkları ağırlıklar incelendiğinde, daha fazla ağırlık kaldıranların sırt ve bel ağrılarından şikâyet ettikleri anlaşılmaktadır.

SONUÇLAR (CONCLUSION)

Bu çalışmada, Eskişehir'deki metal sanayide faaliyet gösteren ve hidrolik pres, ekzantrik pres, torna, giyotin makas gibi tezgahların yer aldığı 8 işletmede, kişisel koruyucu donanım kullanımının değerlendirilmesi amaçlanmıştır. Verilerin alınmasını sağlayacak gözlem kayıt formu tasarlanmış, metal endüstrisinde faaliyet gösteren ve hidrolik pres, ekzantrik pres, torna, giyotin makas gibi tezgahların yer aldığı 8 işletmede, toplam 92 işçi ve tezgahta çevre koşulları ile fiziksel zorlanmalar için ölçüm alınmıştır. Toplanan verilerin analiz edilmesiyle, kişisel koruyucu donanımların varlığı ve kullanımı değerlendirilmiştir. Erişilebilir literatür taramasına göre, bu çalışma, metal sektöründe çok sayıda işletmede çevre koşulları (objektif ölçümlerle) ile kişisel koruyucu donanım kullanımına yönelik ilk çalışmadır.

Meslek hastalığına neden olan en önemli çevre faktörü olan gürültü, çalışanların konsantrasyonunu zayıflatır, dikkatlerini azaltır, reaksiyon kapasitelerini düşürür, uzun dönemde sağırılık meslek hastalığına neden olur. Çalışma yapılan işletmelerdeki işlemlerin %90'ı 85 dB(A) üzerinde gerçekleştirilmektedir. Dikkat çekici bir sonuçtur ki işverenler çalışanların büyük bölümüne (%93,48) kulak koruyucu tedarik etmesine rağmen bunların yarıya yakını (%43) koruyucuyu kullanmamaktadır. Gözlük, metal sanayinde, parça veya talaş fırlama riski olan torna, freze, matkap ve taşlama gibi talaş kaldırma tezgâhları için kullanımı zorunlu bir donanımdır. Gözlenen 21 tezgâhın yarısından fazlasında (%52,38) ya gözlük yok ya da olmasına rağmen kullanılmamaktadır. Bu durum çoğunlukla ilk yardım ile sonuçlanan iş kazalarına neden olmaktadır. Eldiven ve çelik burunlu ayakkabı kullanımı oldukça yaygındır. Yine de çalışanların çok azı eldiven kullanmamaktadır. Bu donanımların kullanım oranının yükseltilebilmesi için kullanımın önemi üzerine eğitimlerin planlanması gerekmektedir.

Bu çalışma ile ilgili dikkate alınması gereken ve gelecek çalışmalar için katkı sağlaması ümit edilen bazı sınırlamalar bulunmaktadır.

a) Çalışanların son 5 yıl içinde geçirdikleri iş kazası, işten kaynaklı sağlık kaldırılan ağırlık ve frekans bilgileri işçilerin beyanı esaslıdır. İşçilerin, kendi aleyhlerinde olabileceği düşüncesi ile eksik veya yanlış bilgi verme ihtimali vardır.

b) Eskişehir Sanayi Odası'nda 698 işletme kayıtlı olup bunların 83 adeti metal sanayi (metal işleme) grubunda yer almaktadır. Bu çalışmada ise 100-200 arası işçi çalıştıran orta ölçekli 8 işletmede ölçümler alınmıştır. Daha fazla sayıda işletmede ölçümlerin alınması daha güvenilir sonuçlara ulaşılmasını sağlayacaktır. Ancak, yaklaşık %10 örnekleme az değildir.

c) Uygun olmayan gürültü, sıcaklık, nem ve aydınlatma iş kazası riskini artırır. En az bir iş kazası geçirmişler ile hiç kaza geçirmemişler arasında, %95 güven düzeyi ile bu dört çevre faktörlerin ortalamaları arasında anlamlı fark olmadığı görülmüştür. Bu beklenen ilişkinin gerçekleşmemiş olması, işçilerin bilgi saklamasından kaynaklanmış olabilir.

Araştırmaya katılım sağlayan işletmelerdeki işçilerin verdikleri cevaplar dikkate alındığında, eldiven ve çelik burunlu ayakkabı kullanımı konusunda hassasiyet gösterilmesine rağmen kulak koruyucu ve gözlük kullanımı konusunda gerekli özen gösterilmemektedir. Bu olumsuzluk iş kazası riskini artıracaktır. Gerek eğitim-öğretim yıllarında ve gerekse işletmede çalışmalar esnasında verilecek her türlü uygulamalı veya teorik İş Sağlığı ve Güvenliği eğitim ve seminerleri ile iş kazası ve meslek hastalıklarını azaltmada önemli bir etken olacağı öngörülerimiz arasındadır.

İş kazalarının meydana gelmesi üzerinde kaza nedenlerinin ağırlık oranları konusunda farklı araştırmalara dayanan değişik görüşler olmakla birlikte, iş kazalarının %80'inin işçinin kusur ve ihmeline (güvensiz hareketler), %18'inin fizik ve mekanik çevre koşullarına (güvensiz şartlar), %2'sinin ise umulmadık olaylara bağlı olarak meydana geldiği kabul görmektedir. Bu genelleme, aslında iş kazalarının yaklaşık olarak %98'i üzerinde önleyici tedbirlerin alınabileceğini ortaya koymaktadır. İşçilerin özellikle eğitim seviyesi, tecrübe düzeyi ve psikolojik durumları emniyetsiz hareketlerin yapılmasında önemli bir rol oynamaktadır. İşletmelerde iş sağlığı ve güvenliğine yönelik yapılacak yatırımlar sayesinde meslek hastalıklarının, iş kazalarının, işyeri ölümlerinin azalması ve işletmelerde yüksek verimlilik getirisi sağlanacağı açıktır.

TEŞEKKÜR (ACKNOWLEDGEMENT)

Bu çalışma ESOGÜ tarafından 2017-1476 nolu Bilimsel Araştırma Projesi olarak desteklenmiştir.

KAYNAKLAR (REFERENCES)

- Abiodun, O.P., Aturaka, S.O. , Oladapo, O., Nwofe, J., Abiola, A., Olushola, O., Teniola, O., 2018, "Assessment of the Knowledge, Attitudes and Perception of Potential Occupational Hazards by Automobile Workers in Makurdi, Benue State, Nigeria", *American Journal of Health Research*, Cilt 6, Sayı 2, 37-43
- Acharya, S.R., 2014, "Utilization Pattern of Personal Protective Equipment among Industrial Workers of Nawalparasi, Nepal", *Health Prospect : Journal of Public Health*, Cilt 13, Sayı 2, 24-28.
- Açıkalın, C., 2008, "Eskişehir-Bozüyük Bölgesindeki Seramik Sektöründe İş Kazaları Ve Kişisel Koruyucu Malzeme Kullanımının Kazalar Üzerindeki Etkisi", *Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, Cilt 9, Sayı 1, 133-154.
- Akay, D., Toksari, M. D., 2009, "Ant Colony Optimization Approach for Classification of Occupational Low Back Disorder Risks", *Human Factors and Ergonomics in Manufacturing*, Cilt 19, Sayı 1, 1-14.
- Aytaç, S., Özok, A.F., Yamankaradeniz, N., Akalp, G., Çankaya, O., Gökçe, A., Tüfekçi, U., 2017, "İSG Kültürü Oluşmasında Metal Sanayinde Çalışan Kadınların Risk Algısı Üzerine Bir Araştırma", *Mühendislik Bilimleri ve Tasarım Dergisi*, Cilt 5 (ÖS: Ergonomi2016), 59-67.
- Camkurt, M. Z., 2007, "İşyeri Çalışma Sistemi Ve İşyeri Fiziksel Faktörlerinin İş Kazaları Üzerindeki Etkisi", *Türk İş Hukuku ve İktisat Dergisi*, Cilt 21, Sayı 1, 80-106.

- Camkurt, M. Z., 2013, "Çalışanların Kişisel Özelliklerinin İş Kazalarının Meydana Gelmesi Üzerindeki Etkisi", *TUHSİ İş Hukuku ve İktisat Dergisi*, Cilt 24 Sayı 6, 70-101.
- Çalışanların Gürültü İle İlgili Risklerden Korunmalarına Dair Yönetmelik, 28 Temmuz 2013 tarih ve 28721 sayılı Resmi Gazete. <http://www.resmigazete.gov.tr/eskiler/2013/07/20130728-11.htm>
- Çolak, M., Korkut, Ş., Çetin, T., 2017, "Assessment of Personal Protective Equipment in Business", *PressAcademia Procedia (PAP)*, Cilt 3, 488-494.
- Çolak, M., Çetin, T., 2017, "Analysis of the Occupational Health and Safety at SMEs", *Research Journal of Business and Management*, Cilt 4, Sayı 3, 384-389.
- Demirbilek, T., Çakır, Ö., 2008, "Kişisel Koruyucu Donanım Kullanımını Etkileyen Bireysel Ve Örgütsel Değişkenler", *Dokuz Eylül Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, Cilt 23 Sayı 2, 173-191.
- Dursun, S., 2012, *İş Güvenliği Kültürü*, Beta Yayınları, İstanbul.
- Esin, M.N., Dilek Yılmaz, D., Ardic, A., 2012, "Otomotiv Sektöründe Faaliyet Gösteren Bir Fabrikanın Kaynak Bölümü Çalışanlarında Maske Kullanımı ve Etkileyen Faktörler", *TAF Preventive Medicine Bulletin*, Cilt 11 Sayı 3, 299-306.
- Gebretsadik, M., Kumie, A., Gebremichael, G., 2017, "Magnitude of occupational injury and associated factors among factory workers in Ethiopia: The case of Mugher Cement Factory", *Journal of Public Health and Epidemiology*, Cilt 9 Sayı 12, 318-331.
- Gerek, N., 1998, *Türkiye'de İşçi Sağlığı ve İş Güvenliği*, Türk Metal Sendikası Yayınları, Ankara.
- Gedik, T., İlhan, A., 2014, "Sakarya İli Mobilya İmalatçılarında İş Sağlığı ve İş Güvenliği Üzerine Bir İnceleme", *Süleyman Demirel Üniversitesi Orman Fakültesi Dergisi*, Cilt 15, 123-129.
- Gülhan, B., İlhan, M.N., Civil, S.F., 2012, "Occupational Accidents and Affecting Factors of Metal Industry in a Factory in Ankara", *Turkish Journal of Public Health*, Cilt 10 Sayı 2, 76-85.
- Kahya, E., Özkar, D., 2018, *İş Güvenliği*, İkinci baskı, Dorlion Yayınları, Eskişehir.
- Kahya E., Haktanırlar Ulutas B., Ozkan N.F., 2018, "Analysis of Environmental Conditions in Metal Industry", *Mühendislik Bilimleri ve Tasarım Dergisi*, Cilt 6 Sayı 1, 38-46.
- Kim, T.K., Jeon, B.C., Bae, E., Bae, K.K., Han, K.T., Park, E.C., 2017, "Association Between Personal Protective Equipment Use and Injury Occurrence Among the Republic of Korea Armed Forces", *Military Medicine*, Cilt 182, e1900-e1907.
- Kişisel Koruyucu Donanımların İşyerlerinde Kullanılması Hakkında Yönetmelik, 2 Temmuz 2013 tarih ve 28695 sayılı Resmi Gazete. <http://www.resmigazete.gov.tr/eskiler/2013/07/20130702-2.htm>
- Leitão, S., Greiner, B.A., 2016, "Organisational Safety Climate and Occupational Accidents and Injuries: An Epidemiology-Based Systematic Review", *Work & Stress : An International Journal of Work, Health & Organisations*, Cilt 30, 71-90.
- Lu, L., Shi, L., Han, L., Ling, L., 2015, "Individual and Organizational Factors Associated With The Use of Personal Protective Equipment By Chinese Migrant Workers Exposed To Organic Solvents", *Safety Science*, Cilt 76, 168-174.
- Özkan, Y., Arpat, B., 2016, "İşletmelerde Uygulanan Yönetim Sistemlerinin Güvenlik Kültürü Üzerine Etkisi: Denizli İli – Metal Sektörü Örneği", *Siyaset, Ekonomi ve Yönetim Araştırmaları Dergisi*, Cilt 4 Sayı 4, 195-221.
- Serin, H., Şahin, Y., Şimşek, A., Durgun, M., 2015, "Kahramanmaraş İmalat Sanayiindeki İş Kazazedelerinin Durumu", *Mühendislik Bilimleri ve Tasarım Dergisi*, Cilt 3 Sayı 3, ÖS:Ergonomi2015, 553-557.
- Sosyal Güvenlik Kurumu İş Kazası ve Meslek Hastalıkları İstatistikleri, 2016. http://www.sgk.gov.tr/wps/portal/sgk/tr/kurumsal/istatistik/sgk_istatistik_yilliklari
- TS EN 12464-1 : 2011 Standardı. Işık ve ışıklandırma - İş mahallerinin aydınlatılması. TSE. Kabul Tarihi 31 Ocak 2012.
- Uslu, V., 2014, "İşletmelerde İş Güvenliği Performansı Ve İş Güvenliği Kültürü Algılamaları Arasındaki İlişki: Eskişehir İli Metal Sektöründe Bir Araştırma", *Eskişehir Osmangazi Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi*, Eskişehir.

- Yıldırım, İ., Akyüz, K. C., Aydın, A., Alevli, C., 2015, "Akdeniz Bölgesi Orman Ürünleri Sanayi Çalışanlarının İş Güvenliği Algılarının Belirlenmesi", *Mühendislik Bilimleri ve Tasarım Dergisi*, Cilt 3 Sayı 3, ÖS: Ergonomi, 213-222.